



TUGAS AKHIR - TE 145561

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI
PEMBERIAN PAKAN PADA BUDIDAYA UDANG
VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ATMEGA 32**

Tito Santoso Mukti
NRP 10311500010048

Dosen Pembimbing
Ir. Hany Boedinugroho, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



FINAL PROJECT - TE 145561

**AUTOMATION SYSTEM DESIGN OF SHRIMP FEEDER ON
VANNAMEI SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)
CULTIVATION USING ATMEGA32 MICROCONTROLLER**

Tito Santoso Mukti
NRP 10311500010048

Advisor
Ir. Hany Boedinugroho, M.T

ELECTRICAL AND AUTOMATION ENGINEERING DEPARTMENT
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

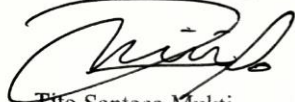
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pemberian Pakan Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 20 Juni 2018



Tito Santoso Mukti
NRP 10311500010048

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN
PAKAN PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*LITOPENAEUS*
VANNAMEI) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
ATMEGA 32**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Menyetujui:

Dosen Pembimbing

**Ir. Hany Boedinugroho, M.T
NIP. 19610706198701 1 001**

**SURABAYA
AGUSTUS, 2018**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN PAKAN PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 32

Nama : Tito Santoso Mukti
Pembimbing I : Ir.Hanny Boedinugroho, M.T

ABSTRAK

Udang Vaname atau *Litopenaeus vannamei* dalam bahasa latinnya, merupakan udang produksi yang menjadi salah satu komoditas unggulan budidaya udang Indonesia. Menurut data yang diperoleh Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Produksi udang Vaname pada tahun 2014 adalah sebesar 411,729 ton dengan kenaikan rata-rata hasil produksi hingga 13,83 persen pertahun sejak tahun 2010. Salah satu permasalahan petani udang Vaname untuk meningkatkan produksinya adalah bagaimana cara untuk melakukan pemberian pakan udang secara baik tanpa harus menggunakan tenaga manusia sehingga biaya produksi dapat diminimalisir.

Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dibuat sebuah rancang bangun untuk dapat mengotomatisasi pemberian pakan udang Vaname dengan jumlah pakan yang terukur serta bekerja secara berkelanjutan sesuai jadwal sehingga dapat mempermudah pemberian pakan udang Vaname serta meminimalisasi penggunaan tenaga manusia. Rancang bangun ini menggunakan motor DC *Gearbox* sebagai mekanisme *valve* dan mekanisme penyebar pakan yang dikontrol secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega32.

Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya rancang bangun pemberi pakan udang Vaname secara otomatis yang bekerja sebanyak empat kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, 15.00, dan 19.00. Selain itu rancang bangun ini memiliki sensor *level* untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersisa pada tangki penyimpanan pakan dan sensor suhu untuk mendeteksi suhu air kolam sebagai parameter pengelolaan pemberian pakan pada budidaya udang Vaname, sehingga pemberian pakan dapat teratur sesuai jadwal dan meminimalisasi penggunaan tenaga manusia.

Kata Kunci : ATmega32, Motor DC, RTC DS1307

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DESIGN SYSTEM AUTOMATION OF SHRIMP FEEDER ON VANNAMEI SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) CULTIVATION USING ATMEGA32 MICROCONTROLLER

Name : Tito Santoso Mukti
Advisor I : Ir.Hanny Boedinugroho, M.T

ABSTRACT

Vaname Shrimp or Litopenaeus vannamei in Latin, is a shrimp production which became one of the leading commodities shrimp farming Indonesia. According to data obtained by the Directorate General of Aquaculture (DJPB) Vaname shrimp production in 2014 amounted to 411,729 tons with an average production increase of up to 13.83 percent per year since 2010. One of the problems of Vaname shrimp farmers to increase their production is how to do a good shrimp feeding without having to use human labor so that production costs can be minimized.

To solve this problem, in this final project, a design is made to automate the feeding of Vaname shrimp with measured amount of feed and work continuously according to schedule so that it can facilitate the feeding of Vaname shrimp as well as minimize the use of human labor. This design uses DC Gearbox motor as valve mechanism and feed dispensing mechanism which is automatically controlled using ATmega32 microcontroller.

The result of this research is the creation of automated Vaname shrimp feeder design which works four times a day at 08.00, 12.00, 15.00, and 19.00. In addition, this design has a level sensor to detect the amount of feed left in the feed storage tank and temperature sensor to detect the temperature of the pond water as a parameter of feeding management on the Vaname shrimp farming, so that feeding can be organized on schedule and minimize the use of human labor.

Keywords : ATmega32, Motor DC, RTC DS1307

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu memberudang rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaudang dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidudang Diploma-3 pada Program Studi Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PEMBERIAN PAKAN PADA BUDIDAYA UDANG VANAME (*LITOPENAEUS* *VANNAMEI*) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 32

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dengan tulus tiadahenti.
2. Bapak Ir. Hany Boedinugroho, M. T selaku dosen pembimbing.
3. Teman - teman Elektro Industri Angkatan 2015 yang selalu memberikan doa, semangat, dandukungannya.
4. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhirini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 20 Juli 2018

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Laporan	4
1.7 Relevansi	4
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Pembudidayaan Udang Vaname	5
2.3 Mikrokontroler ATmega32	7
2.4 Motor DC	8
2.4.1 Motor DC Sistem <i>Gearbox</i>	9
2.5 Sensor TCRT5000	10

2.6	DS1307 Sebagai <i>Real Time Clock</i>	11
2.7	Sensor Suhu DS18B20.....	12
2.8	Modul <i>Relay</i> 5 Vdc	13
2.9	LCD 20x4	14
2.10	Lampu Indikator LED	15
2.11	<i>Power Supply</i> 12 Vdc.....	16
2.12	<i>Voltage Regulator</i> LM7805	17

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1	Perancangan Perangkat Elektronik	20
3.1.1	Rangkaian <i>Voltage Regulator</i> Dengan LM7805	20
3.1.2	Rangkaian Minimum Sistem ATmega32	21
3.1.3	Pengkabelan <i>Keypad</i> 3x4	22
3.1.4	Pengkabelan Sensor Suhu DS18B20.....	23
3.1.5	Pengkabelan Modul <i>Relay</i> Motor DC	24
3.1.6	Pengkabelan TCRT5000 dan Indikator LED	25
3.2	Perancangan Perangkat Lunak	25
3.2.1	Pembuatan <i>Flowchart</i> Program.....	26
3.3	Perancangan Perangkat Penunjang	30
3.2.1	Pembuatan Tangki Pakan.....	30

BAB IV UJI COBA DAN UJI UKUR

4.1	Pengujian LCD 20x4.....	33
4.2	Pengujian Koneksi Sensor	34
4.3	Pengujian Motor DC	35
4.4	Pengujian <i>Relay</i>	35
4.5	Pengukuran Sensor <i>Level</i> Tangki.....	35

4.6	Pengukuran Sensor Temperatur DS18B20	36
4.7	Pengukuran Jumlah Pakan dan Jangkauan Sebar Pakan	37
4.8	Pengujian dan Pengukuran Kerja Alat	38

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA	43
-----------------------------	----

LAMPIRAN	45
-----------------------	----

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mikrokontroler ATmega32	8
Gambar 2.2	Arah Medan Magnet dalam Suatu Penghantar.....	9
Gambar 2.3	Fluks Magnet Dinamo dan Kutub Medan.....	9
Gambar 2.4	Motor DC <i>Gearbox</i>	10
Gambar 2.5	Sensor TCRT5000	10
Gambar 2.6	<i>Real Time Clock</i> DS1307.....	11
Gambar 2.7	Sensor Suhu DS18B20	13
Gambar 2.8	<i>Relay</i> 4-Channel	14
Gambar 2.9	LCD 20x4	14
Gambar 2.10	Lampu Indikator LED	16
Gambar 2.11	<i>Power Supply</i>	17
Gambar 2.12	<i>Voltage Regulator</i> LM7805	17
Gambar 3.1	Komponen <i>Input</i> dan <i>Output</i> Alat.....	19
Gambar 3.2	Rangkaian <i>Voltage Regulator</i>	20
Gambar 3.3	Skematik Minimum Sistem ATmega32	21
Gambar 3.4	Pengkabelan <i>Keypad</i> 3x4.....	22
Gambar 3.5	Pengkabelan Sensor Suhu DS18B20	23
Gambar 3.6	Pengkabelan Modul <i>Relay</i> dan Motor DC	24
Gambar 3.7	Pengkabelan TCRT5000 dan Indikator LED	25
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	27
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> Sistem Sensor Level TCRT5000.....	29
Gambar 3.10	Desain Ukuran Tangki	30
Gambar 3.11	Desain <i>Valve</i> Pakan Udang.....	31
Gambar 3.12	Bagian Depan dan Belakang Rangka Penahan Tangki ..	31
Gambar 3.13	Sensor TCRT5000 Pada Dinding Tangki Pakan.....	32

Gambar 4.1	Tampilan Layar LCD Hasil Pengujian Program.....	33
Gambar 4.2	Tampilan Layar LCD Hasil Pengujian Karakter	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi – Fungsi Pin pada LCD <i>Display</i> 20x4	15
Tabel 4.1 Pengujian Koneksi Sensor	34
Tabel 4.2 Pengujian Motor DC	35
Tabel 4.3 Kondisi <i>Relay</i>	35
Tabel 4.4 Pengukuran Sensor <i>Level</i>	36
Tabel 4.5 Kondisi Indikator Sensor <i>Level</i>	36
Tabel 4.6 Kalibrasi Sensor DS18B20 dengan Termometer	36
Tabel 4.7 Jumlah Pakan dan Jangkauan Sebar Pakan	37
Tabel 4.8 Pengujian dan Pengukuran Kerja Alat.....	38

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang Vaname atau *Litopenaeus vannamei* dalam bahasa latinnya, merupakan udang produksi yang menjadi salah satu komoditas unggulan budidaya udang Indonesia. Udang Vaname telah resmi diizinkan masuk ke Indonesia melalui SK Menteri oleh Departemen Kelautan, dan Perikanan (DKP) pada tahun 2001, untuk menambah komoditas selain udang windu [1]. Menurut data yang diperoleh Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Produksi udang Vaname pada tahun 2014 adalah sebesar 411,729 ton dengan kenaikan rata-rata hasil produksi hingga 13,83 persen pertahun sejak tahun 2010.

Selain dalam pasar lokal, udang Vaname juga unggul dalam pasar internasional. Data yang diperoleh pada tahun 2013 Indonesia telah mengeksport udang Vaname sebanyak 162,410 ton. Seiring besarnya permintaan baik lokal maupun mancanegara terhadap udang Vaname, maka dari itu pembudidayaan perlu dilakukan secara intensif. Salah satu faktor yang perlu diperhitungkan adalah ketepatan dalam pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan udang vaname. Sayangnya pada saat ini sistem pemberian pakan udang umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia dan untuk pemberiannya dilakukan secara manual. Pemberian pakan dilakukan secara sederhana yaitu menggunakan tangan dengan menyebar pakan udang langsung ke dalam kolam. Sehingga hal ini akan menyebabkan lamanya pemberian pakan pada udang jikalau seorang petani tersebut mempunyai lahan kolam yang luas. Apalagi jika seorang petani udang tersebut lupa atau terlambat dalam memberi pakan udang maka juga akan menyebabkan tidak teraturnya jadwal pemberian pakan udang. Untuk pemberian pakan yang terbaik yaitu dengan menyebarkan pakan dengan rata pada seluruh area kolam udang. Jika pemberian pakan tidak teratur, maka akan berdampak pada pertumbuhan udang yang menjadi kurang maksimal dan disaat panen nantinya ukuran udang menjadi tidak setara antar satu dengan yang lain.

Saat ini sudah ada alat pemberi pakan udang otomatis yang beredar, namun dari segi penyebaran masih terpusat disuatu titik tertentu sehingga tidak merata, selain itu juga tidak memiliki sensor suhu dan sensor *level* untuk mendeteksi pakan. Apabila petani udang ingin mendapatkan hasil panen yang

maksimal, maka syarat utama yaitu pada pemberian pakannya yang harus merata sehingga pertumbuhan antar udang menjadi setara.

Diharapkan dengan terselesaikannya alat ini permasalahan mengenai pemberian pakan dapat teratasi sehingga pemberian pakan dapat teratur dan lebih mudah tanpa memerlukan tambahan tenaga manusia.

1.2 Permasalahan

Pemberian pakan udang Vaname saat ini masih bersifat manual. Selain itu, jika kita sedang berada diluar rumah atau bepergian jauh maka tidak ada lagi yang memberi pakan udangnya. Hal tersebut akan berpengaruh ke faktor pertumbuhan dan kesehatan udang. Apabila menggunakan tenaga kerja manusia maka akan menambah biaya budidaya untuk menggaji karyawan.

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah di atas, maka batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah pemberian pakan yang diatur jumlahnya dan rentang waktu pemberiaannya yang dikendalikan melalui program Mikrokontroler.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang otomatisasi pemberian pakan udang Vaname dengan menggunakan Mikrokontroler ATMega 32.
2. Membuat rancang bangun yang dapat digunakan untuk melakukan pemberian pakan udang Vaname secara otomatis sesuai dengan kebutuhannya.
3. Mengimplementasikan peralatan tersebut agar dapat berguna bagi petani udang Vaname dan masyarakat sebagai konsumen.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu, tahap persiapan, tahap perencanaan dan pembuatan alat, tahap pengujian dan analisis, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dipelajari sumber-sumber dan literatur yang berhubungan dengan pengerjaan alat, antara lain :

- Mempelajari pakan yang digunakan untuk udang Vaname.
- Mempelajari metode yang sesuai untuk memberikan pakan pada udang Vaname.

- Mempelajari penggunaan motor DC yang sesuai untuk melontarkan pakan.
- Mempelajari penggunaan *relay* untuk mengaktifkan motor DC.
- Mempelajari *valve* yang digunakan untuk mengukur jumlah pakan.
- Mempelajari program pemberian pakan berdasarkan jumlah, dan waktu.
- Mempelajari literatur yang berhubungan dengan pembudidayaan udang Vaname.

2. Tahap Perencanaan dan Pembuatan Alat

Pada tahap ini mulai dirancang rangkaian elektrik dan mekanis dari alat serta membuat program awal dari keseluruhan rangkaian. Proses yang dilalui antara lain yaitu :

- Merancang konstruksi mekanis dari alat meliputi mekanika *valve* dan mekanika pelontar.
- Merancang rangkaian daya dan kontrol elektrik untuk mengendalikan keseluruhan alat.
- Membangun konstruksi fisik dari mekanis alat hingga menjadi satu kesatuan.
- Merangkai rangkaian elektrik dari alat dengan menyesuaikan peralatan mekanis yang digunakan.
- Menyusun program kendali alat yang dibutuhkan berdasarkan rangkaian listrik yang ada.

3. Tahap Pengujian dan Analisis Data

Pada tahap ini rangkaian yang sudah jadi diujicoba apakah dapat berjalan sesuai keinginan dan apakah data yang didapat bagus atau tidak. Proses yang dilalui antara lain yaitu :

- Menguji apakah rangkaian mekanis dapat bekerja sesuai dengan rancangan awal.
- Memperbaiki konstruksi mekanis yang tidak cocok untuk direalisasikan ataupun tidak sesuai.
- Menguji apakah komponen-komponen yang ada pada rangkaian elektrik dapat bekerja sebagaimana mestinya.
- Menguji apakah tiap sub bagian dari rangkaian dapat bekerja dengan baik.
- Menguji apakah program dapat menjalankan rangkaian dengan baik dan memperbaiki susunan program yang tidak sesuai.

- Mengambil data dari kinerja alat untuk dilihat seberapa baik alat dapat bekerja.

4. Tahap Penyusunan Buku Laporan

Setelah alat dapat berjalan dengan baik disusun buku laporan berdasarkan riwayat pengerjaan dan data yang diambil dari alat. Diharapkan buku yang disusun dapat bermanfaat bagi semua orang yang ingin mempelajari pembuatan alat pemberi makan udang Vaname secara otomatis khususnya dengan metode yang dirancang.

1.6 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan, dan relevansi.

Bab II Teori Dasar

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka, konsep dari ATmega 32, *power supply*, motor DC, *relay*, *Real Time Clock* DS1307, sensor suhu DS18B20, dan sensor TCRT5000.

Bab III Perancangan dan Pembuatan Alat

Bab ini membahas tentang cara pembuatan alat baik secara mekanis, elektrik, dan perangkat lunaknya.

Bab IV Pengukuran dan Pengujian

Bab ini memuat tentang pemaparan dan analisis hasil pengujian alat pada keadaan sebenarnya. Seperti pengujian aktivitas motor DC, *power supply*, *relay*, *Real Time Clock* DS1307, sensor suhu DS18B20, dan sensor TCRT5000. Pada tiap pengujian akan ada analisis terkait metode yang digunakan.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

1.7 Relevansi

Hasil yang diperoleh dari Tugas Akhir ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan pemberian pakan udang Vaname dengan cara otomatis sehingga dalam penerapannya waktu pemberian pakan akan teratur sesuai waktunya dan dapat meminimalisasi penggunaan tenaga manusia.

BAB II

TEORI PENUNJANG

Bab ini akan dibahas mengenai teori – teori yang berkaitan dengan peralatan yang akan dirancang. Teori yang mendukung penyelesaian tugas akhir ini diantaranya adalah mengenai; ATMega32, *Real Time Clock* DS1307, Keypad 3x4, Sensor TCRT5000, Sensor Suhu DS18B20, Motor DC, *Relay*, Lampu LED, dan LCD 4x20.

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam perancangan alat pemberi pakan udang vaname otomatis ini, digunakan ATMega32 sebagai kontroler utama dan motor *DC* sebagai penggerak pelontar pakan. Kemudian digunakan *keypad* sebagai masukan data berupa jumlah takaran pakan yang akan diberikan. Sebagai antarmuka dengan pengguna digunakan *display* 4x20.

Feeder udang otomatis ini dirancang untuk dapat dengan mudah dioperasikan oleh orang awam sekalipun oleh karena itu antarmukanya dibuat sederhana. Pengguna cukup mengatur jumlah takaran sehingga kontroler akan mengaktifkan sistem *feeder* ketika waktu sistem dari RTC bersesuaian dengan waktu pemberian pakan yaitu pukul 07.00, 12.00, 15.00, dan 19.00 mengacu pada literatur mengenai tata cara pemberian pakan udang vaname yang dikeluarkan oleh WWF-Indonesia (World Wide Fund for Nature) [1]. Saat sistem aktif, motor DC *gearbox* akan menggerakkan mekanisme *valve* pada tangki penyimpanan pakan agar terbuka sehingga pakan akan jatuh pada mekanisme pelontar secara perlahan. Seiring jatuhnya pakan, motor DC akan aktif untuk memutar mekanisme pelontar sehingga pakan akan terlontar 360° kearah kolam sehingga persebaran pakan akan merata. Dengan hal tersebut diharapkan tingkat pertumbuhan udang akan relatif sama. Jumlah takaran pakan yang dikeluarkan akan ditentukan oleh lamanya waktu mekanisme *valve* terbuka. Pakan udang yang digunakan berjenis pakan tenggelam dengan tipe standar. Untuk populasi udang 8000 ekor, pemberian pakan hari pertama adalah sejumlah 160 gr. Selanjutnya jumlah takaran pakan yang ditebar akan bertambah banyak sebanyak 160 gr setiap harinya hingga hari ke-30.

2.2 Pembudidayaan Udang Vaname

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan udang produksi yang dijadikan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya oleh

Departemen Kelautan, dan Perikanan (DKP) pada tahun 2001, untuk menambah komoditas lain selain udang windu. Posisi Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa dengan musim hujan dan kemarau yang tetap, menyebabkan Indonesia mampu memproduksi udang vaname sepanjang tahun [1]. Menurut data yang diperoleh Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Produksi udang Vaname pada tahun 2014 adalah sebesar 411,729 ton dengan kenaikan rata-rata hasil produksi hingga 13,83 persen pertahun sejak tahun 2010 [2].

Pertumbuhan udang Vaname dipengaruhi dua faktor yaitu frekuensi molting/ganti kulit (waktu antara *molting*) dan pertumbuhan pada setiap molting. Tubuh udang mempunyai karapas/kulit luar yang keras, sehingga pada setiap kali berganti kulit, karapas terlepas dan akan membentuk karapas baru. Ketika karapas masih lunak, udang berpeluang untuk dimangsa oleh udang lainnya.

Dalam budidaya udang Vaname ada 6 aspek yang perlu diperhatikan

1. Daya Dukung Tambak Dan Lingkungannya.

Pertama dilakukan proses pengeringan tambak selama 7-10 hari sampai tanah terlihat pecah-pecah untuk memutus siklus hidup patogen dan mengurangi gas beracun H₂S. Setelah itu, dilakukan proses pembalikan tanah agar fitoplankton dapat tumbuh sebagai pakan alami udang vaname. Perlu juga dilakukan pengukuran pH tanah. Apabila pH kurang dari 6,5, maka perlu dilakukan proses pengapuran. Kedua dilakukan proses pemupukan menggunakan Urea 150 kg/ha dan pupuk kandang 2000 kg/ha. Setelah itu, dilakukan pengisian air dengan kedalaman 1 m atau kurang di petak pembesaran.

2. Kualitas Benur Udang Yang Baik.

Benih harus tampak bagus tanpa cacat, mempunyai ukuran seragam, berenang melawan arus, insang sudah berkembang, dan usus terlihat jelas. Sebelum ditebar, benih udang vaname perlu melalui proses aklimatisasi, karena, hal ini sangat berpengaruh pada daya tahan udang ini saat proses pembenihan dan pemeliharaan. Caranya, menyiram kantung tempat benih dengan air tambak dan diapungkan ditambak selama 15-20 menit. Setelah itu, dibuka dan dimiringkan pelan-pelan agar benih udang keluar.

3. Lahan Tambak dan Kualitas Air.

Langkah pemeliharaan pertama adalah kontrol tingkat salinitas. Salinitas air yang baik adalah 15-25 ppt. Selain itu pemeriksaan pH

air dan tanah secara berkala. Bila kurang dari 7, maka perlu dilakukan proses pengapuran tambahan.

4. Kualitas dan Manajemen Pakan.

Pakan yang biasa dianjurkan pada panduan cara ternak udang di Indonesia adalah pellet yang mengandung 30% protein. Jumlah pakan yang diberikan dipengaruhi oleh umur udang atau menggunakan pedoman ABW. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 4-5 kali sehari.

5. Kesehatan Udang dan Pengendalian Penyakit.

Pengendalian penyakit yang tepat dilakukan bersamaan dengan proses pembibitan dan pemeliharaan. Bila kita melakukan proses pemeliharaan dengan baik, maka penyakit tidak akan menyerang udang kita.

6. Pemanenan

Proses pemanenan dilakukan setelah udang vaname berumur 120 hari dan mencapai berat, yaitu 50 ekor/kg. Bila udang sudah mencapai berat tersebut sebelum 120 hari, maka pemanenan bisa dilakukan [3].

2.3 Mikrokontroler ATMega32 [4]

Mikrokontroler ATMega32 merupakan mikrokontroler yang diproduksi oleh ATMEL. Mikrokontroler ini bekerja pada 4,5 – 5,5 Vdc dan memiliki *clock* yang kerjanya tinggi yaitu sampai dengan 16 MHz, ukuran *flash* memorinya cukup besar, kapasistas SRAM sebesar 2 KiloByte, *Flash* 32 KiloByte dan 32 *port input/output*.

Prinsip kerja sebuah mikrokontroler dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang ada pada register program *counter*. Mikrokontroler mengambil data dari ROM dengan alamat sebagaimana ditunjukkan dalam program *counter*. Selanjutnya program *counter* ditambah nilainya dengan 1 secara otomatis. Data yang diambil tersebut merupakan urutan instruksi program pengendali mikrokontroler yang sebelumnya telah dituliskan oleh pembuatnya.
2. Instruksi tersebut diolah dan dijalankan. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, bisa membaca, mengubah nilai-nilai dalam register, RAM, isi port atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan perubahan data.
3. Program *counter* telah berubah nilainya (baik karena penambahan secara otomatis sebagaimana dijelaskan pada langkah 1 di atas atau karena perubahan data pada langkah 2). Selanjutnya yang dilakukan

mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah 1. Demikian seterusnya hingga catu daya dimatikan.

Penulisan program mikrokontroler pada umumnya menggunakan bahasa *assembly* untuk mikrokontroler yang bersangkutan (setiap jenis mikrokontroler memiliki instruksi bahasa *assembly* yang berbeda-beda). Dengan bantuan sebuah perangkat komputer (PC), bahasa *assembly* tersebut diubah menjadi bahasa mesin mikrokontroler dan selanjutnya disalin ke dalam ROM dari mikrokontroler.



Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega32

Gambar 2.1 merupakan wujud dari Mikrokontroler ATmega32. Berikut ini adalah fitur dari Atmega 32 :

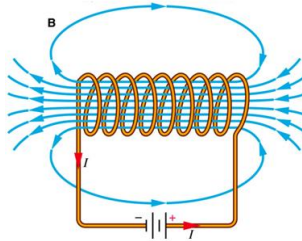
- 32 Kbyte ISP *flash program memory*
- 2 Kbyte SRAM
- 1 Kbyte EEPROM
- Frekuensi osilator max. 16 MHz
- 32 *pin Input/ Output*
- 8 *channel* 10 bit ADC, *analog comparator*
- Satu 16 bit *timer/ counter* dan dua 8 bit *timer/ counter*
- *Watchdog timer*, RTC, 4 *channel* PWM, *master/ slave* SPI, TWI
- *Programmable* USART
- *Package* 40 PDIP

2.4 Motor DC [4]

Motor listrik merupakan sesuatu alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa putaran. Motor DC (*Direct Current*) sesuai namanya adalah motor listrik yang bekerja ketika mendapat arus searah.

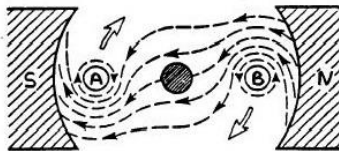
Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor

beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus.



Gambar 2.2 Arah Medan Magnet dalam Suatu Penghantar

Gambar 2.2 menunjukkan medan magnet yang terbentuk disekitar penghantar berbentuk U. Pada motor listrik penghantar berbentuk U seperti ini disebut dengan angker dinamo. Jika angker dinamo diletakkan diantara kutub utara dan selatan yang cukup kuat, maka medan magnet penghantar dan medan magnet kutub akan berinteraksi.



Gambar 2.3 Fluks Magnet Dinamo dan Kutub Medan

Gambar 2.3 menunjukkan arus masuk dari arah N dan keluar dari arah penghantar S. Akibat interaksi medan, medan yang searah akan saling menguatkan, sedangkan medan yang berlawanan akan saling melemahkan. Akibat adanya medan yang kuat, penghantar akan berusaha keluar dari medan tersebut dan terdorong ke wilayah yang medannya lemah. Proses ini terjadi secara berkesinambungan selama ada arus yang mengalir sehingga angker motor berputar searah jarum jam.

2.4.1 Motor DC Sistem *Gearbox* [4]

Motor DC biasa memiliki kelemahan pada torsi yang rendah, sistem *gearbox* merupakan solusi mekanis untuk memanipulasi kecepatan dan torsi suatu motor DC. Selain itu *gearbox* juga dapat merubah karakteristik mekanis

dari perputaran motor. Putaran motor DC yang awalnya memiliki rpm tinggi akan melambat dengan penambahan mekanisme *gearbox* ini, hal ini disebabkan oleh ratio roda gigi yang merupakan salah satu elemen transmisi gerakan sebagai sarana perpindahan gaya. Mekanisme *gearbox* pada motor DC ditunjukkan pada Gambar 2.4.

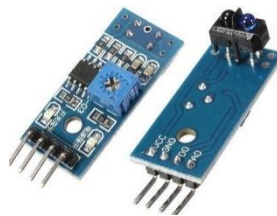


Gambar 2.4 Motor DC *Gearbox*

2.5 Sensor TCRT5000 [4]

Sensor TCRT5000 adalah komponen elektronika terintegrasi buatan Vishay yang memuat pemancar dan detektor infra merah (*infrared*) dalam satu komponen terpadu. Konstruksi komponen ini yang kompak diatur sedemikian hingga sumber emisi cahaya infra merah dan komponen sensor / detektonya berada pada arah yang sama, dengan demikian mampu mendeteksi keberadaan objek yang mendekat dengan cara mendeteksi pantulan sinar merah yang terpancarkan dan memantul pada permukaan objek tersebut.

Cahaya *infrared* yang diemisikan komponen ini memiliki panjang gelombang 950 nm (nanometer) yang kasat mata. Sifat sinar *infrared* yang tak terlihat ini menguntungkan karena berguna dalam aplikasi sensor tanpa memengaruhi tampilan sekitarnya, misalnya untuk aplikasi layar sentuh, aplikasi pendeteksi keberadaan objek pada suatu bidang permukaan, dsb. Gambar 2.5 merupakan modul sensor TCRT5000



Gambar 2.5 Sensor TCRT5000

Komponen sensor adalah sebuah *phototransistor*, kinerja deteksi optimal pada saat objek berada pada jarak 2,5 mm (rentang jarak yang dapat dideteksi antara 0,2 mm hingga 15 mm). *Phototransistor* dilapisi dengan lapisan khusus untuk menahan sinar selain infra-merah untuk meningkatkan akurasi sensor. Rata-rata arus keluaran (I_C) adalah 1 mA.

2.6 DS1307 Sebagai Real Time Clock [4]

Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. DS1307 merupakan RTC yang dapat menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, yang valid hingga tahun 2100. DS1307 merupakan RTC dengan jalur data paralel yang memiliki antarmuka serial *two-wire* (I2C). DS1307 memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor *tuning* di mana suhu dari kristal dimonitor secara berkesinambungan dan kapasitor disetel secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi.

Pencacahan waktu pada resolusi RTC dapat bergeser (*drift*) hingga hitungan menit per bulannya, terutama pada kondisi perubahan suhu yang ekstrim, dengan demikian modul ini cocok untuk aplikasi kritis yang sensitif terhadap akurasi waktu yang tidak perlu disinkronisasikan secara teratur terhadap jam eksternal.



Gambar 2.6 Real Time Clock DS1307

Gambar 2.6 merupakan modul RTC DS1307. RTC ini memerlukan baterai eksternal 3 volt yang terhubung ke pin Vbat dan *ground*. Pin X1 dan X2 dihubungkan dengan kristal osilator 32,768 KHz. Sedangkan pin SCL, SDA, dan SQW/OUT *dipull-up* dengan resistor (nilainya 1k s.d 10k) ke Vcc. Fungsi pin dari komponen RTC DS1307 adalah sebagai berikut :

1. Pin Vcc (Nomor 8) berfungsi sebagai sumber energi listrik utama. Tegangan kerja dari komponen ini adalah 5 volt, dan ini sesuai dengan tegangan kerja dari mikrokontroler.
2. Pin GND (Nomor 4) dihubungkan dengan *ground* yang dimiliki oleh komponen RTC dengan *ground* dari *battery back-up*.

3. SCL berfungsi sebagai saluran *clock* untuk komunikasi data antara mikrokontroler dengan RTC.
4. SDA berfungsi sebagai saluran data untuk komunikasi data antara mikrokontroler dengan RTC.

2.7 Sensor Suhu DS18B20 [4]

DS18B20 adalah sensor suhu digital. Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan tingkat *error* $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Karena output data dari sensor ini merupakan data digital, maka tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika disaat penggunaan untuk jarak yang jauh. Sensor ini tidak mengeluarkan output tegangan seperti LM35 namun sensor ini menghasilkan pulsa digital sebagai indikatornya, maka dari itu perlunya program khusus untuk mengolahnya agar data digital tersebut dapat dikonversi menjadi suatu nilai yang menggambarkan tingkat temperatur suatu benda atau ruangan. Sensor ini memiliki fitur utama sebagai berikut:

1. Antarmuka hanya menggunakan satu kabel sebagai komunikasi (menggunakan protokol *Unique 1-Wire*)
2. Setiap sensor memiliki kode pengenalan unik 64-bit yang tertanam di onboard ROM
3. Kemampuan multidrop yang menyederhanakan aplikasi penginderaan suhu terdistribusi
4. Tidak memerlukan komponen tambahan
5. Juga bisa diumpankan daya melalui jalur datanya. Rentang dayanya adalah 3.0V hingga 5.5V
6. Bisa mengukur temperatur mulai dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$
7. Memiliki akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ pada rentang -10°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$
8. Resolusi sensor bisa dipilih mulai dari 9 hingga 12 bit
9. Bisa mengkonversi data suhu ke 12-bit digital word hanya dalam 750 milidetik (maksimal)
10. Memiliki konfigurasi alarm yang bisa disetel (nonvolatile)
11. Bisa digunakan untuk fitur pencari alarm dan alamat sensor yang temperaturnya diluar batas (temperature alarm condition)
12. Penggunaannya bisa dalam lingkungan kendali termostatis, sistem industri, produk rumahan, termometer, atau sistem apapun yang memerlukan pembacaan suhu.



Gambar 2.7 Sensor Suhu DS18B20

Karena setiap sensor temperatur memiliki *silicon serial number* yang unik, maka beberapa sensor temperatur dapat dipasang dalam 1 bus. Yang artinya jika ingin memakai sensor ini dengan jumlah yang banyak, maka cukup diparalel saja rangkaianannya. Hal ini memungkinkan pembacaan temperatur dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC, lebih baik jika untuk penggunaan tidak melebihi 100°C.

2.8 Modul Relay 5 Vdc [4]

Modul relay digunakan untuk menghubungkan pin pada mikrokontroler ATmega32 dengan hardware luar berupa pengaktifan *relay* yang selanjutnya menghidupkan motor DC 12V. Disini *relay* menggunakan transistor sebagai penguat arus, karena outputan arus dari mikrokontroler tidak mampu untuk menggerakkan relay. Disamping itu digunakan juga optocoupler sebagai pelindung mikrokontroler ATmega32 dari terjadinya arus balik yang dapat merusak komponen. *Relay* menggunakan elektromagnet dalam memberikan gaya untuk membuka atau menutup *switch*. Dengan kata lain, relay merupakan suatu switch yang menggunakan tenaga listrik. Sederhananya prinsip kerja dari modul *relay* ini sama seperti saklar yang memiliki 2 jenis kontak yaitu *Normally Open* (NO) dan *Normally Close* (NC). Berikut ini adalah rangkaian modul *relay* yang bisa digunakan pada rangkaian sistem minimum mikrokontroler.

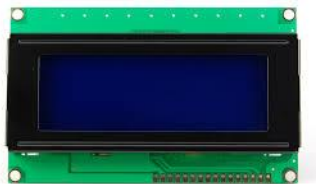
Pada pin In diberi logika *High* maka akan ada arus yang masuk ke Optocoupler PC817. Setelah itu arus akan masuk menuju kaki basis transistor NPN. Pada saat kaki basis transistor diberi arus maka arus akan mengalir dari kaki kolektor dan emitor sehingga menyebabkan *relay* mendapat GND dan akibatnya *relay* akan bekerja. Dioda pada modul *relay* ini digunakan sebagai pengamanan untuk *relay*. Gambar 2.8 merupakan bentuk fisik modul *relay*.



Gambar 2.8 Relay 4-Channel

2.9 LCD 20 x 4 [4]

Pada suatu sistem umumnya memerlukan suatu elemen akhir yang berupa tampilan. Salah satu jenis tampilan adalah LCD (*Liquid Crystal Display*). *Liquid Crystal Display* atau biasa disebut LCD digunakan untuk menampilkan karakter huruf angka maupun simbol melalui program di mikrokontroler. Sesuai dengan ukurannya, LCD 20x4 memiliki 20 kolom dan 4 baris yang dapat diisi karakter. Dalam alat kami, LCD display digunakan sebagai interface bagi pengguna untuk menjalankan alat serta mengetahui kondisi alat. Pengaturan jam pakan dan waktu real time saat ini ditampilkan melalui tampilan LCD display. LCD memiliki memori internal yang berisi definisi karakter sesuai dengan standar ASCII (CGROM – *Character Generator ROM*) dan memori sementara (RAM) yang bisa digunakan bila memerlukan karakter khusus (berkapasitas 8 karakter). RAM ini juga berfungsi untuk menyimpan karakter yang ingin ditampilkan di LCD. Di pasaran LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu layar LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan lain-lain. LCD mempunyai pin DATA, kontrol catu daya, dan pengatur kontras. Bentuk fisik LCD 20x4 ditunjukkan melalui Gambar 2.9.



Gambar 2.9 LCD 20x4

Sedangkan fungsi dari setiap pin LCD adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Tabel fungsi – fungsi pin pada LCD Display 20x4

No	Nama Pin	Fungsi
1	Vss	Ground
2	Vdd	Suplai tegangan +5V
3	Vlc	Tegangan kontras LCD
4	RS	L = Input instruksi H = Input data
5	R/W	L = Tulis data dari MPU ke LCM H = Baca data dari LCM ke MPU
6	E	Enable clock
7	DB0	Data bus line 0
8	DB1	Data bus line 1
9	DB2	Data bus line 2
10	DB3	Data bus line 3
11	DB4	Data bus line 4
12	DB5	Data bus line 5
13	DB6	Data bus line 6
14	DB7	Data bus line 7
15	Anoda	Tegangan positif backlight
16	Katoda	Tegangan negatif backlight

LCD memiliki peran penting dalam sistem alat ini, terutama untuk menampilkan status temperatur, *level* pakan, dan antarmuka yang dapat diakses oleh pengguna alat.

2.10 Lampu Indikator LED [4]

Light Emitting Diode atau yang sering disingkat LED merupakan sebuah komponen elektromagnetik yang dapat memancarkan cahaya monokromatik melalui tegangan maju. LED terbuat dari bahan semi konduktor yang merupakan keluarga dioda. LED dapat memancarkan berbagai warna, tergantung dari bahan semikonduktor yang digunakan. LED juga dapat memancarkan cahaya inframerah yang tak tampak, seperti pada remote TV.

Cara kerja dari LED hampir sama dengan keluarga dioda yang memiliki dua kutub, yaitu kutub positif (P) dan kutub negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (*bias foward*) dari anoda ke katoda. LED sendiri terdiri atas sebuah chip semikonduktor yang

didopping, sehingga menciptakan junction antara kutub P dan kutub N. Proses dopping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan *impurity* / ketidakmampuan pada semikonduktor yang murni, sehingga dapat menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju yaitu dari anoda (P) menuju katoda (N), kelebihan elektron pada N- type material akan berpindah ke wilayah yang memiliki lubang lebih banyak yaitu pada wilayah bermuatan positif (P- type material). Saat elektron berjumpa dengan hole akan melepaskan proton dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). LED yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Gambar 2.10 merupakan bentuk fisik lampu indikator LED.



Gambar 2.10 Lampu Indikator LED

2.11 Power Supply 12 Vdc [4]

Power Supply adalah suatu komponen elektronika yg mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC menjadi DC. *Power supply* dibedakan menjadi dua jenis berdasar rancangannya. Yang pertama ialah catu daya internal, yakni komponen yang dibuat secara terintegrasi dgn *motherboard* / papan rangkaian induk. Contoh *ampilifier*, televisi, DVD *player*; catu dayanya jadi satu dengan *motherboard*-nya didalam chasing perangkat tersebut. Yang kedua ialah catu daya eksternal, yakni komponen yang dibuat dengan terpisah dari *motherboard* perangkat elektroniknya. Contoh *charger* laptop dan *charger* HP.

Sebuah DC Power Supply pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *transformer*, *rectifier*, *filter* dan *voltage regulator*. Bentuk fisik dari *power supply* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Power Supply*

2.12 Voltage Regulator LM7805 [4]

Voltage regulator adalah IC yang digunakan untuk mengatur tegangan. IC 7805 adalah *voltage regulator* 5 Vdc yang membatasi *output* tegangan sebesar 5Vdc dan mendapatkan catu daya 12 Vdc yang berasal dari *power supply*. Nilai maksimum untuk input ke regulator tegangan 35 Vdc . Hal ini dapat memberikan aliran tegangan stabil konstan 5 Vdc untuk input tegangan yang lebih tinggi sampai batas 35 Vdc . Jika tegangan input 7.5 Vdc maka tidak menghasilkan panas dan karenanya tidak perlu untuk heatsink . Jika input tegangan lebih dari 7.5 Vdc akan menimbulkan panas pada IC LM7805 oleh sebab itu diperlukan pemasangan heatsink untuk mengurangi panas yang ditimbulkan. Keluaran dari *voltage regulator* ini nantinya digunakan sebagai catu daya untuk mikrokontroler ATmega32 serta sebagai trigger untuk modul relay. Bentuk fisik dari LM7805 ditunjukkan pada Gambar 2.12.



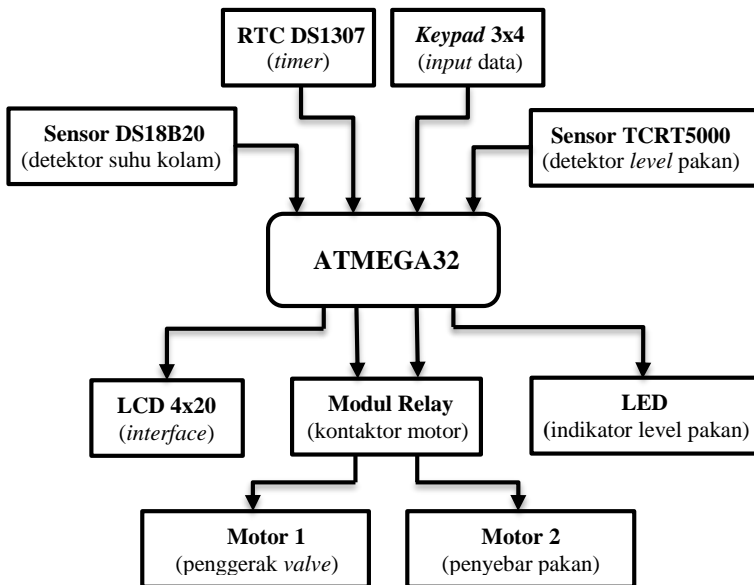
Gambar 2.12 *Voltage Regulator LM7805*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan-tahapan yang ada didalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini. Tahapan – tahapan yang dimaksud diantaranya adalah bagan alur kerja dari komponen komponen didalam alat, penyusunan perangkat – perangkat elektronik, pembuatan perangkat mekanik, serta pembuatan perangkat lunak bagi sistem.



Gambar 3.1 Komponen *Input* dan *Output* Alat

Gambar 3.1 diatas menjelaskan mengenai alur kerja komponen – komponen *input/output* terhadap kontroler. Untuk mendapatkan alat pemberi pakan udang Vaname diperlukan beberapa komponen penyusun utama, yaitu:

1. RTC (*Real Time Clock*) DS1307 sebagai penghitung waktu.
2. Sensor TCRT5000 sebagai pendeteksi *level* pakan dalam tangki penyimpanan.
3. Sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu air kolam.

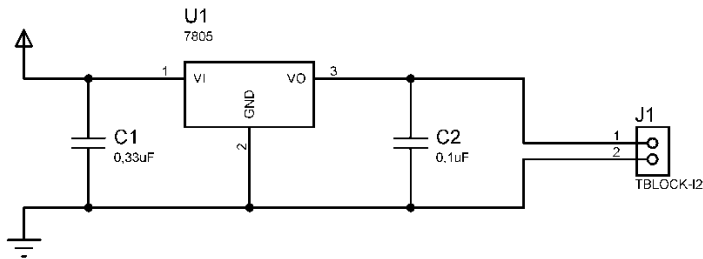
4. Keypad 3x4 sebagai perangkat untuk *input* jumlah pakan.
5. ATmega32 sebagai pengendali, pengolah sinyal masuk dan keluar. Pin yang digunakan adalah pin *digital input*, *digital output*, dan *analog digital converter* sebagai input analog.
6. Modul *Relay*, sebagai kontak penghubung antara mikrokontroler dan komponen yang diperlukan.
7. LCD 4x20 sebagai penampil input jumlah dan frekuensi pakan yang diberikan
8. Motor DC *Gearbox* sebagai penggerak mekanisme *valve* pada tangki penyimpanan pakan dan pemutar mekanisme pelontar pakan.
9. LED sebagai indikator volume pakan dalam tangki penyimpanan

3.1 Perancangan Perangkat Elektronik

Untuk menjalankan sistem *feeder* agar dapat berjalan dengan baik, diperlukan penyusunan yang tepat untuk komponen-komponen elektronik yang ada.

3.1.1 Rangkaian Voltage Regulator Dengan LM7805

Voltage Regulator LM7805 merupakan jenis *fixed regulator* yaitu jenis IC *regulator* tetap atau pengatur tegangan tetap sehingga batas output tegangan yang dihasilkan oleh IC nilainya tetap yaitu 5 Vdc. Tegangan power supply 12 Vdc perlu diturunkan agar dapat memenuhi syarat untuk tegangan kerja minimum sistem mikrokontroler ATmega32. Gambar 3.2 merupakan rangkaian *voltage regulator* dengan IC LM7805.

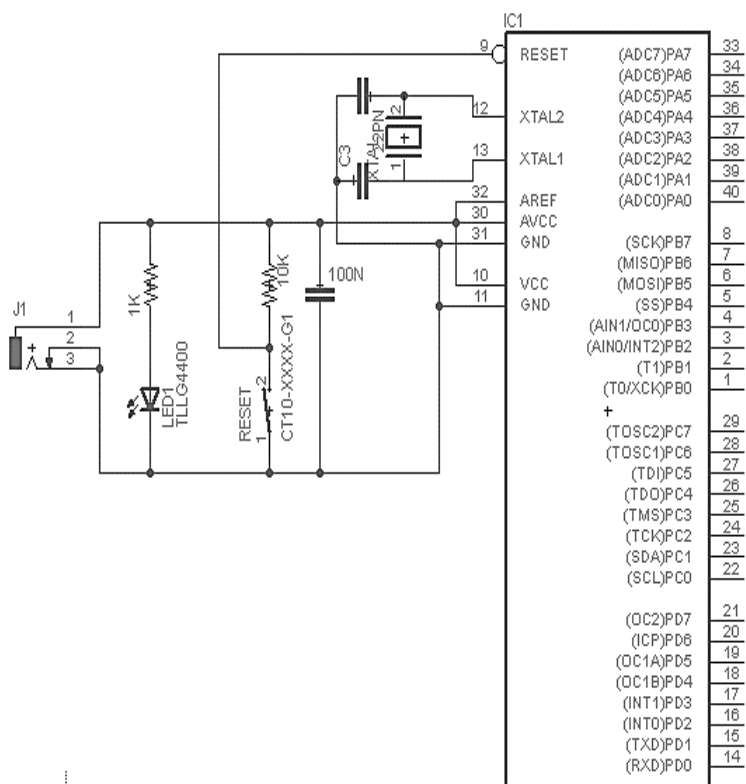


Gambar 3.2 Rangkaian Voltage Regulator

3.1.2 Rangkaian Minimum Sistem ATmega32

Mikrokontroler ATmega32 digunakan sebagai pengendali alat dan pengolah data input sehingga dapat menjadi data output yang benar. Agar

dapat berfungsi, ATmega32 memerlukan rangkaian minimum system. ATmega32 terdiri dari 40 pin, terdapat *port A*, *port B*, *port C*, *port D*. Ada juga pin MISO, MOSI, SCK beserta RESET, VCC dan GND yang dapat langsung dihubungkan ke *downloader* atau USBASP. Mikrokontroler ATmega32 digunakan untuk mengontrol seluruh aktifitas dari sistem alat ini. Fungsi dari mikrokontroler ini adalah untuk memecah nilai sensor dari komputer. Gambar 3.3 merupakan skematik rangkaian minimum sistem pada ATmega32

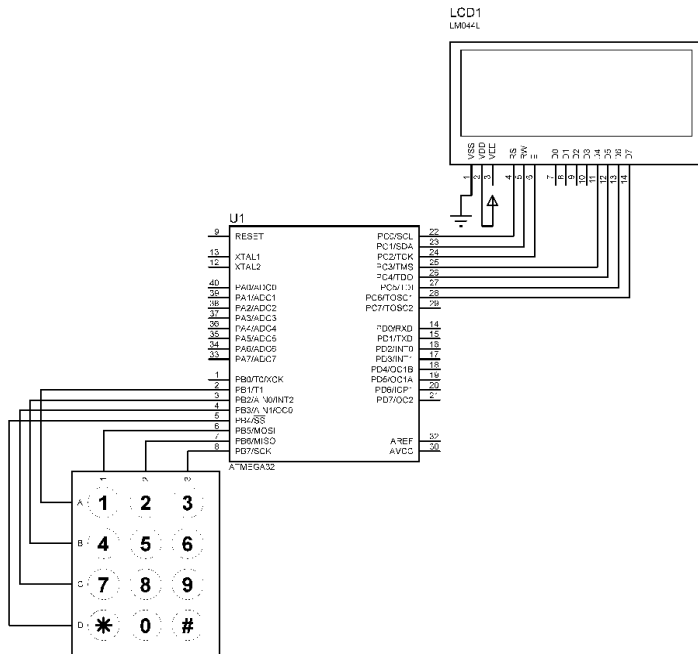


Gambar 3.3 Skematik Minimum Sistem ATmega32

Untuk membuat Minimum Sistem ATmega32 berikut ini komponen yang dibutuhkan :

1. IC ATmega32
2. Soket IC ATmega32
3. Resistor 10k
4. Resistor 1k
5. Push Button
6. Pin Header Male
7. Led 3mm
8. Crystal Osilator 16Mhz
9. Kapasitor keramik 22pF(2 buah)
10. Kapasitor Elektrolit 100nf
11. Jack DC

3.1.3 Pengkabelan Keypad 3x4



Gambar 3.4 Pengkabelan Keypad 3x4

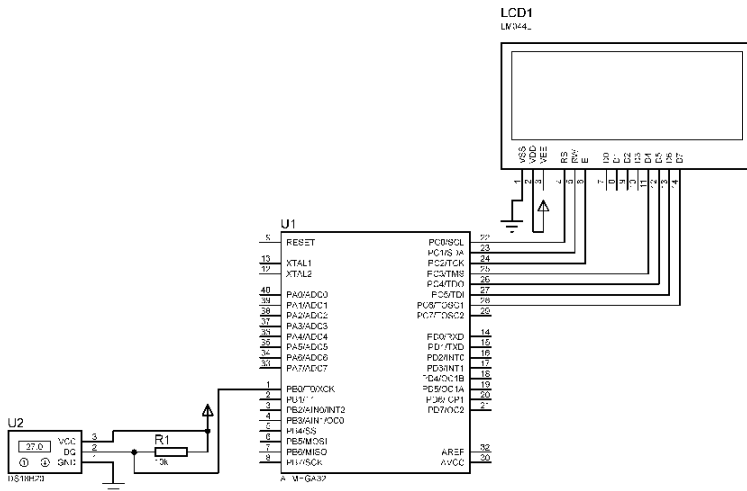
Keypad berfungsi sebagai mekanisme input data pada mikrokontroler ATmega32. Pada alat ini keypad difungsikan untuk memasukkan data jumlah

pakan yang akan dikeluarkan oleh valve. Pada keypad 3x4 terdapat baris A-D dan kolom 1-3, untuk nomor pengkabelannya adalah dimulai dari kolom 3-1 dilanjutkan dengan baris D-A.

Seperti pada Gambar 3.4, pengkabelan *keypad* dihubungkan pada pin B1 hingga B7 mikrokontroler. Untuk mengetahui hasil masukan dari keypad, diperlukan sebuah LCD. LCD yang dipakai adalah dengan ukuran 20x4 dengan menghubungkan pin VSS pada GND, VDD pada VCC, RS pada C0, RW pada C1, E pada C2, D4 pada C3, D5 pada C4, D6 pada C5, dan D7 pada C6. Gambar 3.4 berikut merupakan pengkabelan keypad 3x4 ke mikrokontroler ATmega32.

3.1.4 Pengkabelan Sensor Suhu DS18B20

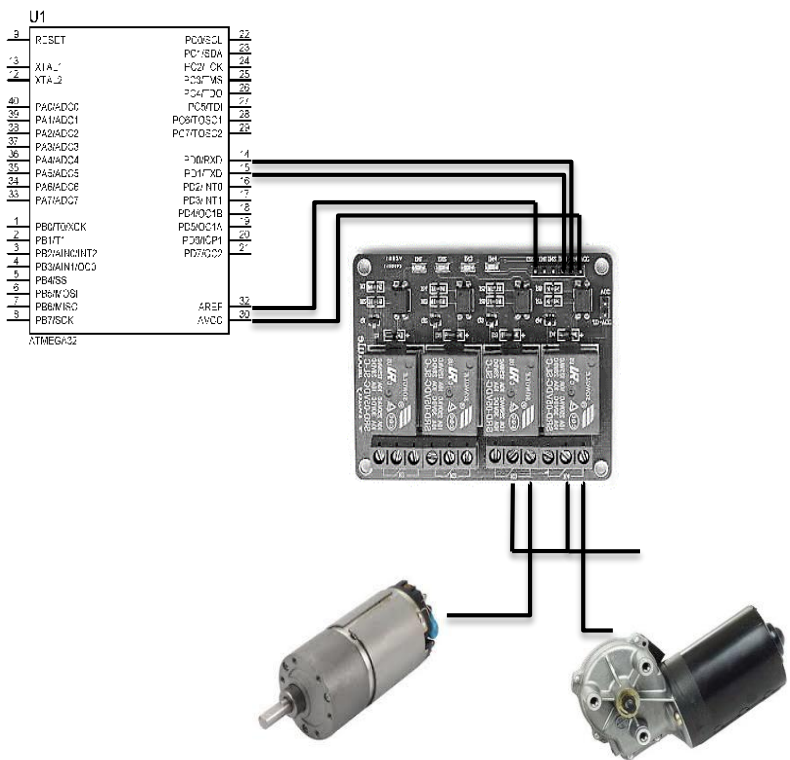
Sensor suhu menggunakan DS18B20 memerlukan penambahan resistor pada pin datanya. Pin data DS18B20 dihubungkan pada pin B0 ATmega32. Nilai yang terbaca melalui sensor akan diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada LCD yang konfigurasi pinnya sama dengan yang dijelaskan pada sub bab 3.1.3. Gambar 3.5 merupakan rangkaian sensor suhu DS18B20.



Gambar 3.5 Pengkabelan Sensor Suhu DS18B20

3.1.5 Pengkabelan Modul *Relay* Motor DC

Modul *relay* digunakan untuk menjalankan kedua motor DC agar dapat berjalan bolak balik dengan cara merubah polaritasnya dan mengatur agar *relay* tertentu yang aktif pada satu waktu. Relay akan dikendalikan oleh mikrokontroler dengan menghubungkan pin VCC pada VCC, GND pada GND, IN3 pada D0, dan IN4 pada D1. Kedua motor akan disambungkan pada pin NO setiap *relay*, sedangkan catu daya 12 Vdc dihubungkan pada pin COM *relay*. Gambar 3.6 berikut merupakan rangkaian modul *relay* ke motor DC.



Gambar 3.6 Pengkabelan Modul *Relay* dan Motor DC

3.2.1 Pembuatan *Flowchart* Program

Flowchart adalah bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Bagan ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung. *Flowchart* ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya *flowchart* urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas.

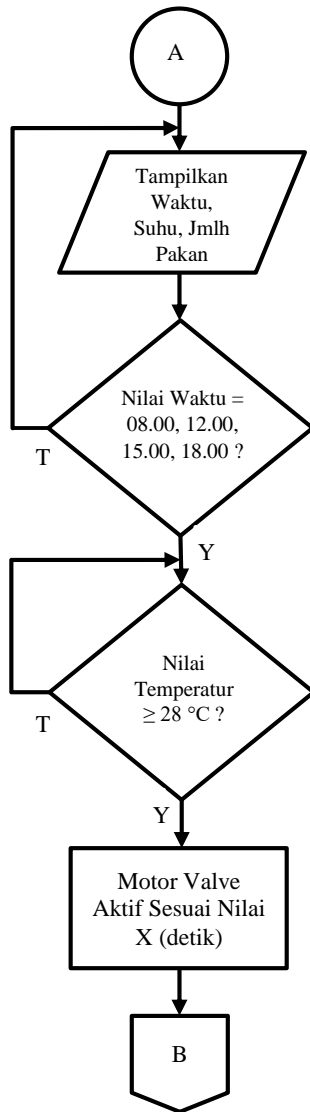
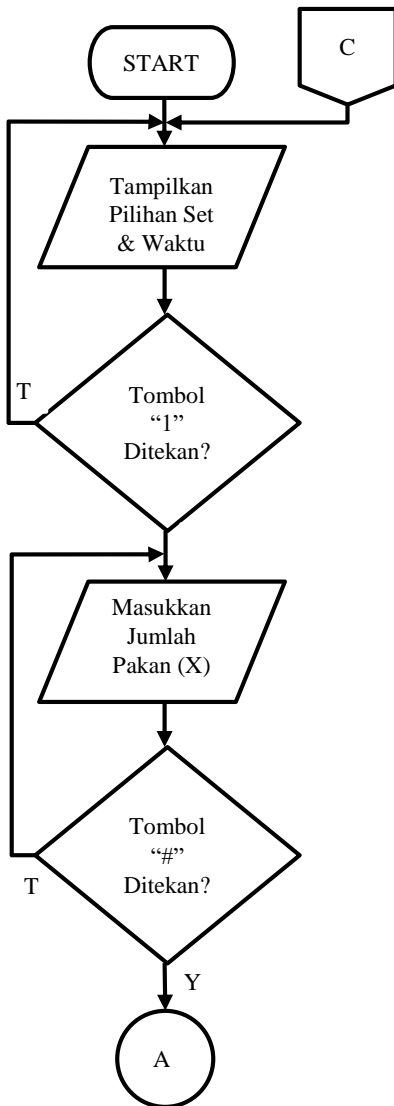
Untuk pengolahan data dengan komputer, dapat dirangkum urutan dasar untuk pemecahan suatu masalah, yaitu;

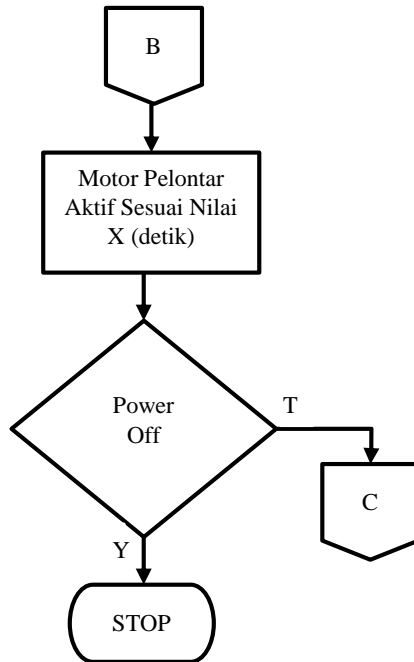
- *START*: berisi instruksi untuk persiapan peralatan yang diperlukan sebelum menangani pemecahan masalah.
- *READ*: berisi instruksi untuk membaca data dari suatu peralatan.
- *PROCESS*: berisi kegiatan yang berkaitan dengan pemecahan persoalan sesuai dengan data yang dibaca.
- *WRITE*: berisi instruksi untuk merekam hasil kegiatan ke peralatan *output*.
- *END*: mengakhiri kegiatan pengolahan

Flowchart program dari Tugas Akhir ini meliputi seluruh sistem jalannya alat ini. Sistem yang dimaksud yaitu

1. *Flowchart* Sistem Kerja Alat

Pertama ketika sistem diaktifkan maka pada LCD akan menampilkan menu pilihan dan waktu saat ini. Ketika tombol "1" (set jumlah) ditekan, maka akan tampil tampilan untuk memasukkan jumlah massa pakan (X) yang diinginkan. Ketika telah memasukkan jumlah massa pakan tekan tombol "#" untuk mengakhiri masukan sehingga akan muncul tampilan menu awal. Untuk start maka tekan tombol "2". Sistem akan bekerja ketika waktu telah memenuhi nilai yang telah di *setting*. Setelah itu sensor suhu DS18B20 akan membaca nilai temperatur air kolam, apabila air kolam telah sesuai dengan nilai yang telah di *setting* maka motor *valve* akan aktif sesuai dengan nilai X. Setelah itu motor pelontar akan aktif untuk menyebarkan pakan pada area kolam.

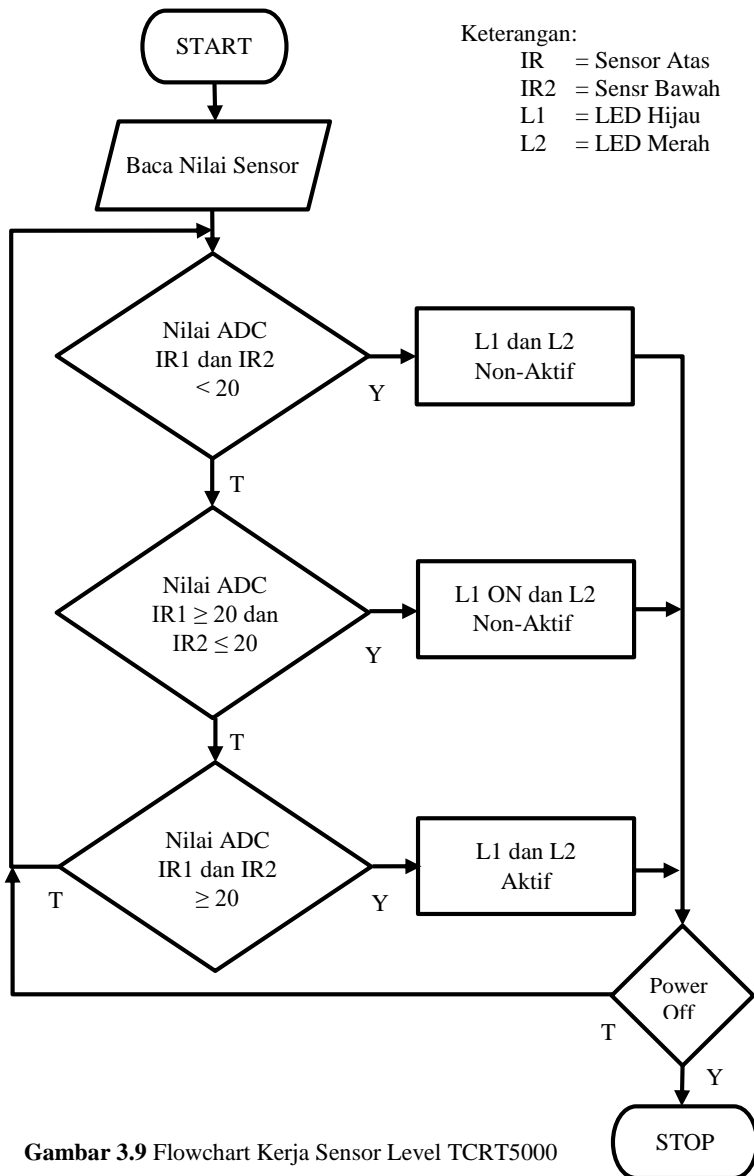




Gambar 3.8 Flowchart Sistem Kerja Alat

2. **Flowchart Sistem Kerja Sensor Level Dengan TCRT5000**

Sistem ini digunakan untuk mendeteksi ketinggian *level* pakan yang ada di dalam tangki. Kedua sensor akan membaca nilai ADC yang akan berubah ketika sinar *infrared* tertutup oleh pakan sehingga tidak terjadi pantulan sinar menuju reseptor. Sebagai indikatornya digunakan LED. Apabila sensor bagian atas dan bagian bawah tertutup oleh pakan, maka LED berwarna hijau dan merah akan non-aktif. Apabila sensor bagian bawah saja yang tertutup oleh pakan, maka LED berwarna hijau akan aktif. Sedangkan apabila sensor bagian atas dan bagian bawah tertutup oleh pakan, maka kedua LED akan aktif, menandakan tangki penyimpanan perlu dilakukan penambahan pakan.

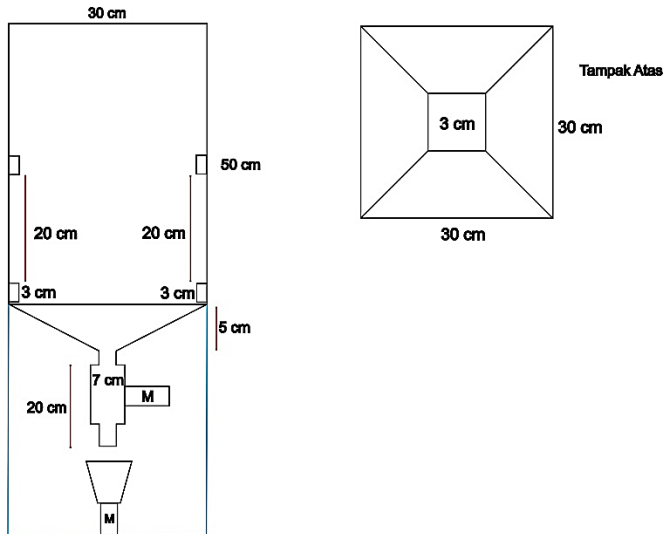


3.3 Perancangan Perangkat Penunjang

Dalam pembuatan perangkat mekanik dari *feeder*, bagian – bagian alat dapat dikelompokkan menjadi 4, yaitu pembuatan tangki pakan, pembuatan mekanika *valve*, pembuatan mekanika pelontar, serta pembuatan rangka penahan *feeder*.

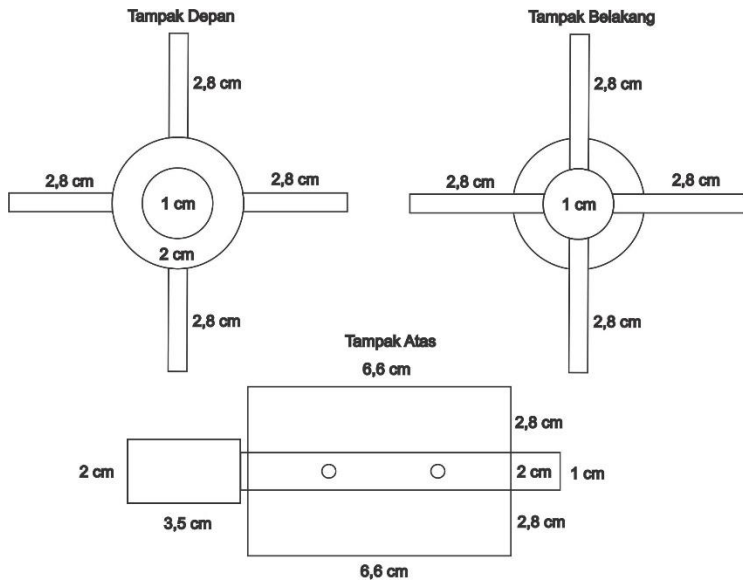
3.3.1 Pembuatan Tangki Pakan

Tangki untuk menampung pakan udang terbuat dari besi galvanis. Lembaran plat besi dipotong, dibengkokkan, serta dilas untuk mendapatkan bentuk yang sesuai dengan desain. Gambar 3.10 merupakan desain bentuk keseluruhan alat yang terdiri dari tangki pakan, mekanika *valve*, dan mekanika pelontar.



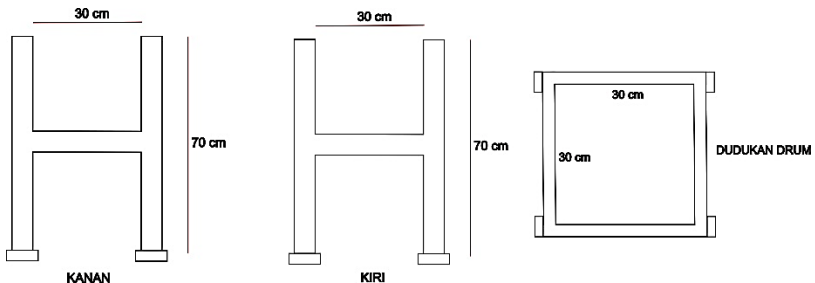
Gambar 3.10 Desain Ukuran Tangki

Gambar 3.11 berikut adalah rancangan *valve* buka-tutup yang dipasang di bagian bawah corong tangki sehingga dapat mengatur keluar tidaknya pakan udang dari tangki. Bagian kiri *valve* (tampak atas) merupakan tempat untuk mengkopel poros motor DC gearbox. Bagian tengahnya diberi sebuah plat yang disisipkan diantara as dan dikunci dengan baut, fungsinya untuk menahan pakan dari tangki sesuai dengan ukuran ujung bawah tangki.



Gambar 3.11 Desain Valve Pakan Udag

Tangki pakan memiliki mekanisme untuk membuka dan menutup *valve* sehingga pakan udang bisa keluar secara otomatis. Untuk memenuhi spesifikasi ini, digunakan sebuah motor DC untuk memutar *valve output* pada posisi tertentu.

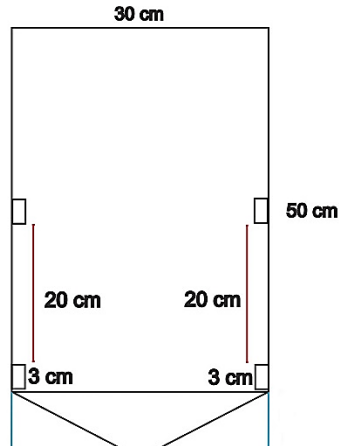


Gambar 3.12 Bagian Depan dan Belakang Rangka Penahan Tangki

Gambar 3.12 adalah desain rangka penahan tangki agar dapat berdiri kokoh diatas *motor* sehingga nantinya pakan dapat terjatuh dari dalam tangki menuju mekanisme penebaran oleh *motor pelontar*. Rangka terbuat dari plat

besi siku dan lurus yang dilas dan disambung sedemikian rupa sehingga dapat menahan keseluruhan komponen mekanis dari alat.

Gambar 3.13 berikut merupakan desain penempatan sensor level pada dinding tangki. Masing – masing jumlahnya dua buah dan ditempatkan secara berhadapan – hadapan. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan sensitivitas pembacaan sinar inframerah oleh fotodiode.



Gambar 3.13 Sensor TCRT5000 pada Dinding Tangki Pakan

BAB IV

UJI COBA DAN UJI UKUR

Pengujian sistem yang dilakukan merupakan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui apakah komponen-komponen berjalan dengan baik sesuai fungsi yang diharapkan. Selain itu juga dilakukan pengukuran sistem untuk memberikan data-data sistem ketika bekerja. Terdapat beberapa pengujian dan pengukuran sistem, antara lain:

1. Pengujian LCD 20x4
2. Pengujian Koneksi Sensor
3. Pengujian Motor DC
4. Pengujian *Relay*
5. Pengukuran Sensor *Level* Tangki
6. Pengukuran Sensor Suhu DS18B20
7. Pengukuran Jumlah Pakan dan Jarak Lontar Pakan
8. Pengujian dan Pengukuran Kerja Alat

4.1 Pengujian LCD 20x4

Untuk menguji LCD 20x4 ini digunakan program sederhana untuk menampilkan karakter pada tiap baris LCD. Yang dilakukan pertama, LCD diuji apakah dapat menampilkan karakter sesuai dengan lokasi yang dimaksud perintah `lcd_gotoxy` dengan cara menampilkan karakter dengan perintah. Pada Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa setiap baris LCD bekerja dengan baik.



Gambar 4.1 Tampilan Layar LCD Hasil Pengujian Program

Selanjutnya diuji apakah seluruh bagian LCD dapat menampilkan karakter sebanyak ukurannya yaitu 20 karakter tiap baris. Dikhawatirkan terjadi kerusakan pada salah satu karakter LCD oleh karena itu pengujian dilakukan dengan menampilkan karakter ke setiap baris dan kolom LCD.



Gambar 4.2 Tampilan Layar LCD Hasil Pengujian Karakter

4.2 Pengujian Koneksi Sensor

Untuk menguji apakah masing masing sensor telah terhubung dan dibaca kondisinya melalui ATMega32 maka digunakan pengujian dengan program sederhana sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengujian Koneksi Sensor

No	Nama Sensor	Kondisi
1	TCRT5000 Atas	Nilai ADC 10-260
2	TCRT5000 Bawah	Nilai ADC 10-260
3	Sensor Suhu DS18B20	10 °C – 40 °C

Untuk menguji sensor TCRT5000 dilakukan dengan cara menghalangi infrared sehingga tidak ada pantulan sinar ke reseptor. Nilai ADC dari kedua sensor tersebut memiliki rentang antara 10 ketika *infrared* terhalang dan 260 ketika *infrared* tidak terhalangi. Sedangkan pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan cara mencelupkan sensor pada cairan dengan suhu yang bervariasi. Suhu yang mampu dibaca dengan baik memiliki rentang antara 10 °C – 40 °C.

4.3 Pengujian Motor DC

Untuk menguji apakah motor yang terdapat pada alat dapat bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian dengan menyalakan motor baik *forward* maupun *reverse* sehingga dapat diketahui apakah motor mengalami kerusakan. Selain itu juga dilakukan pengukuran nilai arus pada saat motor *start* dan *run*. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Motor DC

No	Motor yang Diuji	Kondisi	I start (mA)	I run (mA)
1	Motor Valve	Berputar Normal	1450	830
2	Motor Pelontar	Berputar Normal	900	580

Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter digital ZOTEK tipe ZT102 dan menghubungkan secara seri terhadap motor yang diuji. Pengujian menggunakan catu daya 12 Vdc. Arus pada motor *valve* lebih besar dibandingkan dengan motor pelontar, hal ini dikarenakan spesifikasi motor *valve* yang memiliki torsi mencapai 20 kg, sedangkan torsi motor pelontar hanya mencapai 1 kg.

4.4 Pengujian Relay

Untuk menguji apakah relay dapat mengontak atau tidak ketika diberi sinyal *HIGH* dan *LOW* dilakukan pengujian dengan program sederhana pada masing masing *relay*. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kondisi Relay

No	Relay	Kondisi
1	Relay Motor Valve	Kontak Aktif
2	Relay Motor Pelontar	Kontak Akif

Relay dianggap bekerja dengan baik apabila kontaknya dapat aktif sesuai dengan program pengujian. Hasilnya masing-masing kontak *relay* dapat berfungsi dengan baik dengan aktif dan non-aktif selama 1 detik secara bergantian.

4.5 Pengukuran Sensor Level Tangki

Tujuan dari pengukuran sensor *level* adalah untuk mengetahui tingkat perubahan tegangan dan ADC ketika sensor terhalang pakan dan tidak terhalang. Dalam program, apabila sensor terhalang oleh pakan maka lampu indikator aktif, sedangkan jika tidak ada pakan yang terdeteksi maka lampu

indikator akan non-aktif. Pengujian dilakukan dengan memberikan input 5 Vdc lalu mengukur tegangan pada pin data dan pin *ground* rangkaian fotodioda. Sebagai indikator digunakan LED yang diseri dengan resistor 330 ohm. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Pengukuran Sensor *Level*

Sensor	Tegangan		Nilai ADC	
	Tidak Ada Pakan	Ada Pakan	Tidak Ada Pakan	Ada Pakan
Atas	0,142 Vdc	2,93 Vdc	265	15
Bawah	0,135 Vdc	2,76 Vdc	260	15

Tabel 4.5 Kondisi Indikator Sensor *Level*

No	Fotodioda Atas	Fotodioda Bawah	Lampu Hijau	Lampu Merah
1	Terhalang	Terhalang	Non-Aktif	Non-Aktif
2	Tidak Terhalang	Terhalang	Aktif	Non-Aktif
3	Tidak Terhalang	Terhalang	Aktif	Non-Aktif
4	Tidak Terhalang	Tidak Terhalang	Aktif	Aktif

4.6 Pengukuran Sensor Suhu DS18B20

Tujuan dari pengukuran sensor suhu adalah untuk mengetahui perubahan temperatur yang terjadi pada air kolam, selain itu juga dilakukan kalibrasi sensor menggunakan termometer digital sebagai pembandingnya. Berikut adalah Tabel 4.6 mengenai pengukuran serta kalibrasi sensor temperature DS18B20.

Tabel 4.6 Kalibrasi Sensor DS18B20 dengan Termometer

No	Waktu	Pembacaan Nilai DS18B20 (°C)	Pembacaan Nilai Termometer (°C)	Selisih Nilai Data (°C)	Error (%)
1	01:00	26,5	26,7	0,2	0,749
2	02:00	25,9	26,5	0,6	2,264
3	03:00	25,9	26,4	0,5	1,893
4	04:00	25,6	26,0	0,4	1,538
5	05:00	25,2	25,6	0,4	1,562
6	06:00	25,0	25,8	0,8	3,100
7	07:00	26,6	27,2	0,6	2,205

8	08:00	27,5	28,1	0,6	2,135
9	09:00	28,2	28,5	0,3	1,052
10	10:00	29,0	28,9	0,1	0,346
11	11:00	29,5	29,8	0,3	1,006
12	12:00	30,1	30,7	0,6	1,954
13	13:00	33,0	31,8	1,2	3,773
14	14:00	31,5	30,8	0,7	2,272
15	15:00	30,8	30,0	0,8	2,666
16	16:00	29,9	29,2	0,7	2,397
17	17:00	29,6	29,1	0,5	1,718
18	18:00	29,5	28,8	0,7	2,430
19	19:00	28,2	28,4	0,2	0,704
20	20:00	28,1	28,0	0,1	0,357
21	21:00	27,6	27,3	0,3	1,098
22	22:00	26,8	27,1	0,3	1,107
23	23:00	26,7	26,9	0,2	0,743
24	24:00	26,4	26,7	0,3	1,123

4.7 Pengukuran Jumlah Pakan dan Jangkauan Sebar Pakan

Tujuan dari pengujian ini jarak adalah mengetahui seberapa banyak pakan yang keluar pada setiap waktunya ketika motor *valve* aktif dan seberapa jauh jangkauan pakan dapat tersebar ketika motor pelontar aktif. Untuk melakukan pengujian ini, kedua motor diberi catu daya tegangan sebesar 12 Vdc. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Jumlah Pakan dan Jangkauan Sebar Pakan

No	Waktu (s)	Jumlah (gr)	Jarak Terjauh (cm)
1	0.5	35	200
2	1	80	210
3	2	160	205
4	3	240	210
5	4	320	215
6	5	400	210
7	6	480	215
8	7	560	205
9	8	640	205
10	9	720	205

4.8 Pengujian dan Pengukuran Kerja Alat

Tujuan dari pengujian dan pengukuran kerja alat adalah mengetahui apakah alat telah berjalan semestinya sesuai yang telah direncanakan. Pengujian dilakukan pada *miniature plan* ukuran 1m x 1m x 1m berdasarkan waktu pemberian pakan udang Vaname yang telah ditetapkan yaitu pukul 8.00, 12.00, 15.00, 19.00 dengan *set* jumlah pakan yang berbeda. Sedangkan pengukuran suhu menggunakan thermometer digital dan pengukuran jumlah pakan menggunakan neraca digital. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian dan Pengukuran Kerja Alat

No	Set Jumlah (gr)	Waktu	Suhu (°C)	Motor Valve Aktif (s)	Jumlah Pakan (gr)	Motor Pelontar
1	160	08:00	27,5	-	-	Non-Aktif
		08:37	28,1	2	40	Aktif
		12:00	30,1	2	40	Aktif
		15:00	30,8	2	40	Aktif
		19:00	28,2	2	40	Aktif
2	320	08:00	27,5	-	-	Non-Aktif
		08:37	28,1	4	80	Aktif
		12:00	30,1	4	80	Aktif
		15:00	30,8	4	80	Aktif
		19:00	28,2	4	80	Aktif
3	480	08:00	27,5	-	-	Non-Aktif
		08:37	28,1	8	120	Aktif
		12:00	30,1	8	120	Aktif
		15:00	30,8	8	120	Aktif
		19:00	28,2	8	120	Aktif
4	640	08:00	27,5	-	-	Non-Aktif
		08:37	28,1	12	160	Aktif
		12:00	30,1	12	160	Aktif
		15:00	30,8	12	160	Aktif
		19:00	28,2	12	160	Aktif
5	800	08:00	27,5	-	-	Non-Aktif
		08:37	28,1	16	200	Aktif
		12:00	30,1	16	200	Aktif
		15:00	30,8	16	200	Aktif
		19:00	28,2	16	200	Aktif

Dari data yang diperoleh dapat diketahui nilai *setting* jumlah pakan akan dibagi empat sesuai dengan waktu pemberian pakan sebanyak empat kali dalam sehari. Motor valve tidak akan bekerja apabila suhu $\leq 28^{\circ}\text{C}$ dan akan bekerja kembali apabila suhu $\geq 28^{\circ}\text{C}$.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB V

PENUTUP

Bab penutup ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh selama pembuatan rancang bangun sistem otomatisasi pemberian pakan pada budidaya udang Vaname menggunakan mikrokontroler ATMega32.

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian pakan dilakukan sebanyak empat (4) kali dalam sehari yaitu pukul 08.00, 12.00, 15.00, 19.00. Pemilihan waktu tersebut berdasarkan pengujian suhu air kolam yang dilakukan setiap jamnya dalam sehari. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil bahwa suhu air kolam akan berada pada nilai $\geq 29^{\circ}\text{C}$ mulai pukul 07.00 hingga 19.00 dan akan berada pada nilai $\leq 29^{\circ}\text{C}$ mulai pukul 19.00 hingga 07.00.
2. Selain berdasarkan waktu yang telah ditetapkan, motor *valve* akan bekerja apabila suhu air $\geq 29^{\circ}\text{C}$ sesuai dengan ketetapan nilai yang telah di atur. Apabila suhu air $\leq 29^{\circ}\text{C}$ maka motor *valve* tidak akan bekerja hingga suhu telah mencapai ketetapan. Hal ini dilakukan karena ketika suhu air kolam dibawah $\geq 29^{\circ}\text{C}$ keinginan udang unntuk makan akan cenderung berkurang, sehingga cukup mengandalkan makanan alami berupa mikroorganisme yang ada pada kolam tersebut.
3. Jumlah pakan yang dapat dikeluarkan oleh valve setiap 0,5 detik adalah sebanyak 40 gr dan setiap 0,5 detik adalah sebanyak 80 gr, begitu juga kelipatannya. Hal ini dikarenakan penggunaan mekanisme valve yang akan aktif berdasarkan waktu tanpa menggunakan timbangan (*loadcell*). Sehingga dengan waktu pemberian pakan yang dilakukan sebanyak empat (4) kali dalam sehari, minimal set jumlah pakan pada keypad adalah 160 gr yang diasumsikan dengan tombol “1” dan berlaku kelipatan 160 gr pada setiap tombolnya.
4. Terdapat sensor TCRT5000 sebanyak dua buah yang tersusun secara vertikal dengan jarak 10 cm setiap sensornya pada dinding tangki penyimpanan pakan, fungsi sensor tersebut adalah untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersisa dalam tangki penyimpanan. Nilai ADC sensor ketika terhalang oleh pakan adalah ± 15 , sedangkan nilai ADC sensor ketika tidak terhalang oleh pakan adalah ± 260 . Sebagai indikatornya digunakan LED yang akan aktif ketika sensor tidak terhalangi oleh pakan.

5.2 Saran

Pengambilan data dilakukan pada *miniature plan* yang telah dibuat dengan ukuran 1m x 1m x 1m. Akan lebih baik apabila pengambilan data tersebut dilakukan secara langsung pada tambak atau budidaya udang Vaname. Selain itu akan lebih baik apabila menggunakan *loadcell* pada mekanisme *valve* agar mendapatkan takaran jumlah pakan yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badrudin, Tim Perikanan WWF Indonesia. 2014. “Budidaya Udang Vannamei”. Jakarta: WWF Indonesia.
- [2] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2018. “ Udang Vaname dan Udang Windu Masih Andalan Ekspor Indonesia”. <http://www.djpb.kkp.go.id/arsip/c/246>. [24 Juli 2018]
- [3] Pribadi Januar. 2013. “Standart Operasional Dan Prosedur (SOP) Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*)”. Surabaya: Central Pertiwi Bahari.
- [4] Alblitary, Fastabiq Khoir. 2017. “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan otomatis pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino”. Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [5] Amri, K. dan I. Kanna. 2008. “Budidaya Udang Vanamei Secara Intensif, Semi Intensif, dan Tradisional”. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Zulkarnain. 2018. “Mengenal Teknis Budi Daya Udang Vannamei yang Baik”. <https://www.wwf.or.id/?63382>. [20 Juli 2018]

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

LAMPIRAN

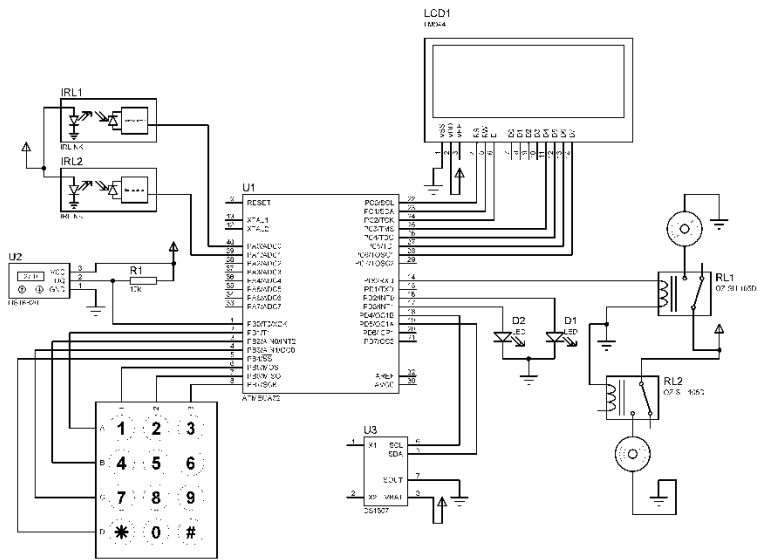
1. GAMBAR A. RANCANG BANGUN



B. MEKANISME VALVE DAN PENYEBAR PAKAN



C. WIRING KOMPONEN



2. DATASHEET

A. ATmega32

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memories
 - 32K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
 - Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - 1024 Bytes EEPROM
 - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 2K Byte Internal SRAM
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V for ATmega32L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega32
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega32L
 - 0 - 16 MHz for ATmega32
- Power Consumption at 1 MHz, 3V, 25°C for ATmega32L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 32K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega32
ATmega32L

Preliminary

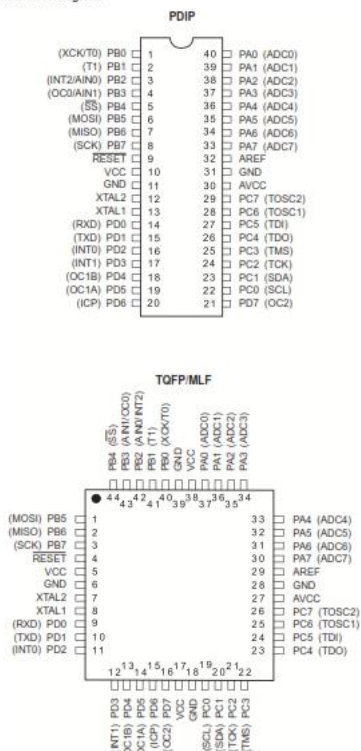
2503F-AVR-12/03





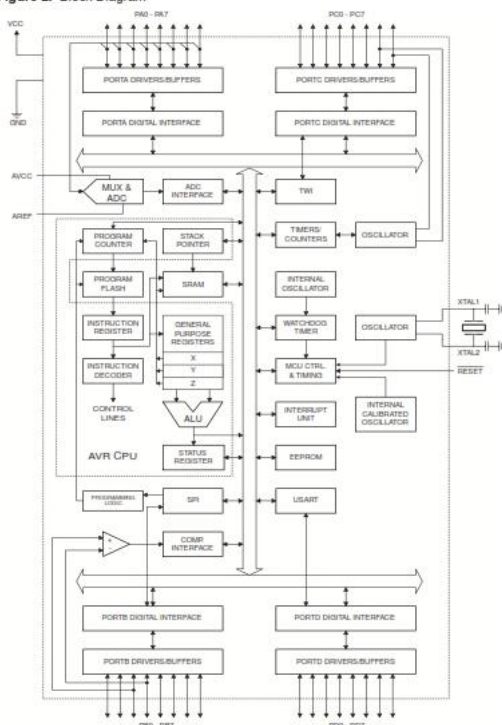
Pin Configurations

Figure 1. Pinouts ATmega32



Block Diagram

Figure 2. Block Diagram



B. DS1307 Real Time Clock



DS1307 64 x 8 Serial Real-Time Clock

www.maxim-ic.com

FEATURES

- Real-time clock (RTC) counts seconds, minutes, hours, date of the month, month, day of the week, and year with leap-year compensation valid up to 2100
- 56-byte, battery-backed, nonvolatile (NV) RAM for data storage
- Two-wire serial interface
- Programmable squarewave output signal
- Automatic power-fail detect and switch circuitry
- Consumes less than 500nA in battery backup mode with oscillator running
- Optional industrial temperature range: -40°C to +85°C
- Available in 8-pin DIP or SOIC
- Underwriters Laboratory (UL) recognized

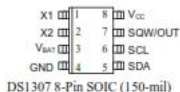
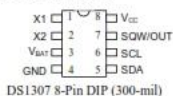
ORDERING INFORMATION

DS1307	8-Pin DIP (300-mil)
DS1307Z	8-Pin SOIC (150-mil)
DS1307N	8-Pin DIP (Industrial)
DS1307ZN	8-Pin SOIC (Industrial)

DESCRIPTION

The DS1307 Serial Real-Time Clock is a low-power, full binary-coded decimal (BCD) clock/calendar plus 56 bytes of NV SRAM. Address and data are transferred serially via a 2-wire, bi-directional bus. The clock/calendar provides seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The end of the month date is automatically adjusted for months with fewer than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with AM/PM indicator. The DS1307 has a built-in power sense circuit that detects power failures and automatically switches to the battery supply.

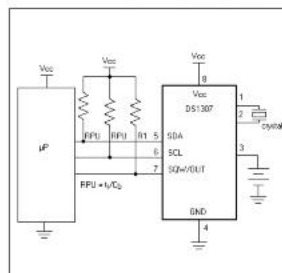
PIN ASSIGNMENT



PIN DESCRIPTION

V _{CC}	- Primary Power Supply
X1, X2	- 32.768kHz Crystal Connection
V _{BAT}	- +3V Battery Input
GND	- Ground
SDA	- Serial Data
SCL	- Serial Clock
SQW/OUT	- Square Wave/Output Driver

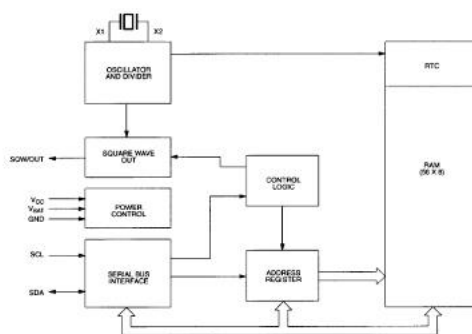
TYPICAL OPERATING CIRCUIT



OPERATION

The DS1307 operates as a slave device on the serial bus. Access is obtained by implementing a START condition and providing a device identification code followed by a register address. Subsequent registers can be accessed sequentially until a STOP condition is executed. When V_{CC} falls below $1.25 \times V_{BAT}$ the device terminates an access in progress and resets the device address counter. Inputs to the device will not be recognized at this time to prevent erroneous data from being written to the device from an out of tolerance system. When V_{CC} falls below V_{BAT} the device switches into a low-current battery backup mode. Upon power-up, the device switches from battery to V_{CC} when V_{CC} is greater than $V_{BAT} + 0.2V$ and recognizes inputs when V_{CC} is greater than $1.25 \times V_{BAT}$. The block diagram in Figure 1 shows the main elements of the serial RTC.

DS1307 BLOCK DIAGRAM Figure 1



2 of 12

C. DS18B20



DS18B20 Waterproof Temperature Sensor Cable



Product Description

This Maxim-made item is a digital thermo probe or sensor that employs DALLAS DS18B20. Its unique 1-wire interface makes it easy to communicate with devices. It can convert temperature to a 12-bit digital word in 750ms (max). Besides, it can measure temperatures from -55°C to $+125^{\circ}\text{C}$ (-67°F to $+257^{\circ}\text{F}$). In addition, this thermo probe doesn't require any external power supply since it draws power from data line. Last but not least, like other common thermo probe, its stainless steel probe head makes it suitable for any wet or harsh environment.

The datasheet of this DS18B20 Sensor can be found from:

<https://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Sensors/Temp/DS18B20.pdf>

Feature:

Power supply range:	3.0V to 5.5V
Operating temperature range:	-55°C to $+125^{\circ}\text{C}$ (-67°F to $+257^{\circ}\text{F}$)
Storage temperature range:	-55°C to $+125^{\circ}\text{C}$ (-67°F to $+257^{\circ}\text{F}$)
Accuracy over the range of -10°C to $+85^{\circ}\text{C}$:	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
3-pin 2510 Female Header Housing	



Waterproof Stainless steel sheath	
Stainless steel sheath	
Size of Sheath:	6*50mm
Connector:	RJ11/RJ12, 3P-2510, USB.
Pin Definition:	RED: VCC Yellow: DATA Black: GND
Cable length:	1meter, 2m, 3m, 4m are available upon request.

Application:

The DS18B20 Digital Temperature Probe provides 9 to 12 bit (configurable) temperature readings which indicate the temperature of the device. Information is sent to/from the DS18B20 over a 1-Wire interface, so that only one wire (and ground) needs to be connected from a central microprocessor to a DS18B20. Power for reading, writing, and performing temperature conversions can be derived from the data line itself with no need for an external power source.

Because each DS18B20 contains a unique silicon serial number, multiple DS18B20s can exist on the same 1Wire bus. This allows for placing temperature sensors in many different places. Applications where this feature is useful include HVAC environmental controls, sensing temperatures inside buildings, equipment or machinery, and process monitoring and control.

Details:



Figure 1

D. TCRT5000

TCRT5000(L)

Vishay Telefunken



Absolute Maximum Ratings

Input (Emitter)

Parameter	Test Conditions	Symbol	Value	Unit
Reverse voltage		V_R	5	V
Forward current		I_F	60	mA
Forward surge current	$t_p \leq 10 \mu\text{s}$	I_{FSM}	3	A
Power dissipation	$T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_V	100	mW
Junction temperature		T_J	100	$^\circ\text{C}$

Output (Detector)

Parameter	Test Conditions	Symbol	Value	Unit
Collector emitter voltage		V_{CEQ}	70	V
Emitter collector voltage		V_{ECQ}	5	V
Collector current		I_C	100	mA
Power dissipation	$T_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_V	100	mW
Junction temperature		T_J	100	$^\circ\text{C}$

Sensor

Parameter	Test Conditions	Symbol	Value	Unit
Total power dissipation	$T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Operation temperature range		T_{amb}	-25 to +85	$^\circ\text{C}$
Storage temperature range		T_{sto}	-25 to +100	$^\circ\text{C}$
Soldering temperature	2 mm from case, $t \leq 10 \text{ s}$	T_{sd}	260	$^\circ\text{C}$



TCRT5000(L) Vishay Telefunken

Electrical Characteristics ($T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Input (Emitter)

Parameter	Test Conditions	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
Forward voltage	$I_F = 60 \text{ mA}$	V_F		1.25	1.5	V
Junction capacitance	$V_R = 0 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_j		50		pF

Output (Detector)

Parameter	Test Conditions	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
Collector emitter voltage	$I_C = 1 \text{ mA}$	V_{CE0}	70			V
Emitter collector voltage	$I_E = 100 \mu\text{A}$	V_{EC0}	7			V
Collector dark current	$V_{CE} = 20 \text{ V}$, $I_F = 0$, $E = 0$	I_{CE0}		10	200	nA

Sensor

Parameter	Test Conditions	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
Collector current	$V_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 10 \text{ mA}$, $D = 12 \text{ mm}$	$I_C^{1,2)}$	0.5	1	2.1	mA
Collector emitter saturation voltage	$I_F = 10 \text{ mA}$, $I_C = 0.1 \text{ mA}$, $D = 12 \text{ mm}$	$V_{CEsat}^{1,2)}$			0.4	V

¹⁾ See test circuit

²⁾ Test surface: Mirror (Mfr. Spindler a. Hoyer, Part No 340005)

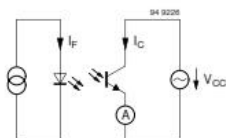


Figure 1. Test circuit

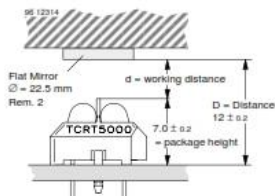
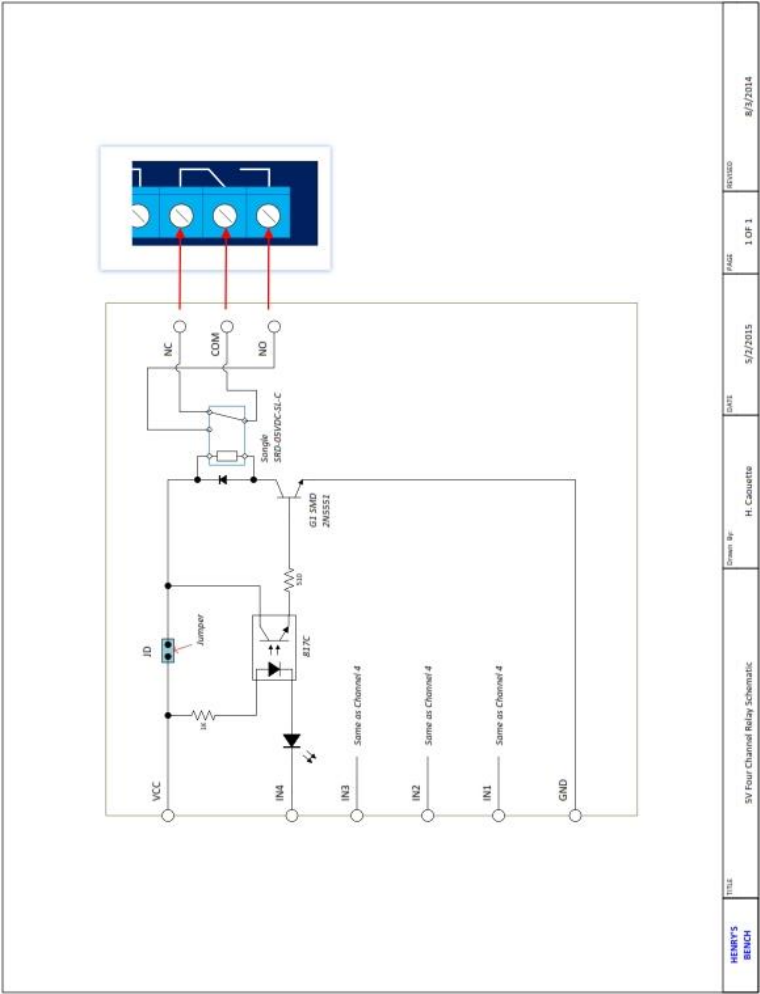


Figure 2. Test circuit

E. Modul *Relay* 5Vdc



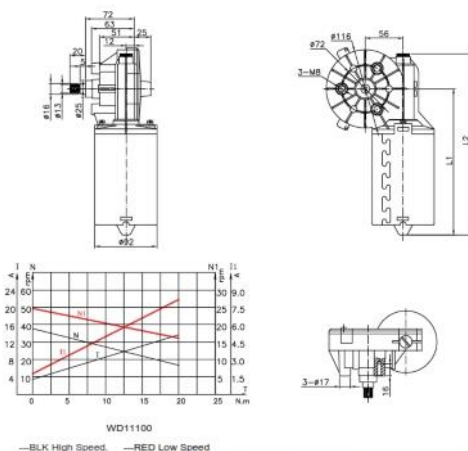
F. Modul *Relay* 5Vdc

Wiper Motor –WD21100/21100-B



- 12VDC and 24VDC Available
- Aluminum Diecasting Gearbox
- Rolled Steel Housing Construction
- Dual Speed Design
- Dynamically Balanced Rotor

Mechanical



Performance Data at Rated 12V DC

Type	No-Load Speed	Rated			Peak Torque N.m	L1 mm	L2 mm
		Speed rpm	Current A	Torque N.m			
WD21100	36	25	10	12.5	20	223.5	276.5
	25	19	5.7	13	20		
WD21100-B	37	25	9.7	12	20	235	296
	23	15	7.0	16	20		

<http://www.china-electricmotor.com>

M&C[®]
SALON & SPA

3. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Tito Santoso Mukti
TTL : Kediri. 16 Maret 1997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jl. Mt. Haryono 195, Kepatihan,
Tulungagung
Telp/HP : 085736535755
E-mail : titosantosomukti@yahoo.com

RIWAYAT PENDIDIKAN:

1. 2006-2011 : SD Kampung Dalem I
2. 2011-2013 : SMP Negeri 1 Tulungagung
3. 2013-2015 : SMA Negeri 1 Boyolangu, Tulungagung
4. 2015-2018 : Teknik Elektro Otomasi, Program Studi Elektro Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT Sun Paper Source, Mojokerto
2. Kerja Praktek di PTPN X PG. Ngadiredjo, Kediri

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Panitia Dokumentasi IARC (*Industrial Automation and Robotic Competition*) 2016
2. Panitia Transportasi IARC (*Industrial Automation and Robotic Competition*) 2017
3. Panitia Konsumsi ITS Bulutangkis Cup 2016
4. Panitia Konsumsi Pra TD Fakultas Teknologi Industri ITS 2016